

Современные реконфигурируемые радиосистемы: КОГНИТИВНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 621.391.1

А.Ю. ГРЕБЕШКОВ, доцент кафедры автоматической электросвязи ФГОБУ ВПО ПГУТИ, кандидат технических наук

Современные реконфигурируемые радиосистемы RRS представляют собой общее понятие, объединяющее системы когнитивного радио, СКР и радиоустройства с программируемыми параметрами (SDR). Существенной особенностью СКР является возможность динамического доступа к частотно-территориальному ресурсу. В результате устройство SDR может выбирать и подключаться к различным сетям радиодоступа для получения требуемой услуги связи на данной территории.

Важным критерием, определяющим перспективы применения СКР, является отсутствие помех для первичных (лицензионных) пользователей радиочастотным спектром (РЧС). В результате первоочередной задачей управления СКР является координация доступа к РЧС. Для этого применяются средства зондирования и мониторинга РЧС, а также системы интеллектуального управления на основе знаний и правил.

Указанная информация может объединяться в рамках баз знаний, баз данных защищенных радиоэлектронных средств пользователей и в рамках баз геолокационных данных. Для передачи и обмена информацией управления используются когни-

тивные контрольные пилот-каналы. Они могут быть общедоступными, с ограниченным доступом или иерархическими, т. е. смешанными. В настоящее время интенсивные исследования в области когнитивного радио продолжаются, что подтверждает актуальность рассмотренных проблем.

Свойства и общая организация систем когнитивного радио

В настоящее время для оказания мультимедийных услуг связи существует потребность в повышении эффективности использования радиочастотного спектра (РЧС). Процесс распределения полос частот, выделения и присвоения частоты регламентирован МСЭ и национальными администрациями связи с учетом планов назначения для различных служб [1]. Тем не менее, назначенные для использования на данной территории радиочастоты или полосы (диапазоны) радиочастот зачастую используются не постоянно, а по мере необходимости. Иными словами, существуют частотные диапазоны, неравномерно загруженные во времени и в пространстве. Именно с методами и технологиями использования указанных диапазонов частот — так

называемых временно свободных фрагментов или “белых пятен” частотно-территориального ресурса, связана концепция организации реконфигурируемых радиосистем RRS (Reconfigurable Radio Systems) [2].

Под реконфигурируемой радиосистемой понимается общее понятие для описания радиосистем, охватывающих когнитивное радио и радиоустройства с программируемыми параметрами SDR (Software Defined Radio). С помощью устройств SDR существует техническая возможность выбирать различные сети связи для приема-передачи данных, поскольку SDR имеют возможность работы в нескольких стандартах радиосвязи. Это достигается с помощью изменения программных настроек управления параметрами радиоприемной и радиопередающей части. Принципы SDR распространяются не только на многорежимные абонентские терминалы, но и на оборудование узлов связи, к примеру, — базовых станций и точек доступа.

Система когнитивного радио СКР (Cognitive Radio System) использует интеллектуальные технологии, позволяющие получать знания о своей среде эксплуатации, об установившихся правилах использования РЧС и о своем внутреннем состоянии [3]. Система СКР способна динамически и автономно корректировать свои эксплуатационные параметры согласно полученным знаниям, а также может учиться на основе полученных результатов и знаний. С учетом наличия функции адаптивного управления доступом к ресурсам РЧС, СКР обладает следующими когнитивными свойствами [4]:

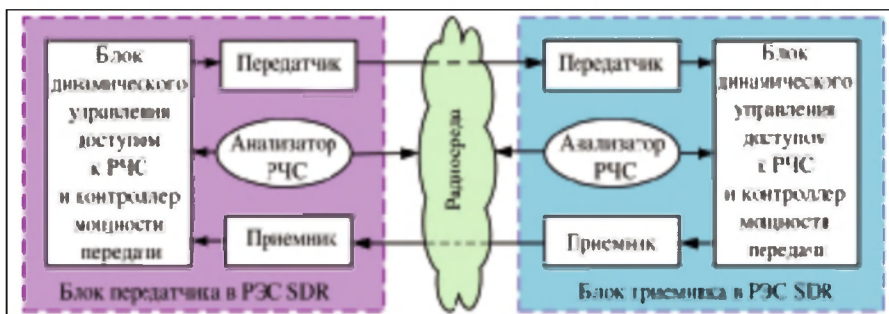


Рис. 1. Общая схема приема и передачи РЭС когнитивного радио с DSA

СОВРЕМЕННЫЕ РЕКОНФИГУРИРУЕМЫЕ РАДИОСИСТЕМЫ: КОГНИТИВНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 621.391.1

ГРЕБЕШКОВ Александр Юрьевич
(ФГОБУ ВПО ПГУТИ)

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

реконфигурируемые радиосистемы/RRS, SDR

АННОТАЦИЯ:

Современные реконфигурируемые радиосистемы RRS представляют собой общее понятие, объединяющее системы когнитивного радио, СКР и системы радиосвязи с программируемыми параметрами, SDR. Существенной особенностью СКР является возможность динамического доступа к частотно–территориальному ресурсу. В результате устройство SDR может выбирать и подключаться к различным сетям радиодоступа для получения требуемой услуги связи на данной территории. Важным критерием, определяющим перспективы применения СКР, является отсутствие помех для первичных пользователей радиочастотного спектра. В результате первоочередной задачей управления СКР является координация доступа к РЧС. Для этого применяются средства зондирования и мониторинга РЧС, а также средства интеллектуального управления на основе знаний и правил. Указанная информация может объединяться в рамках баз знаний, баз данных защищенных радиоэлектронных средств пользователей и в рамках баз гео–локационных данных. Для передачи и обмена информацией управления используются когнитивные контрольные пилот–каналы. Эти каналы могут быть общедоступными, с ограниченным доступом или иерархическими т.е. смешанными. В настоящее время интенсивные исследования в области когнитивного радио продолжаются, что подтверждает актуальность рассмотренных проблем.

Modern reconfigurable radio systems RRS is a collective term that joins the system of cognitive radio, RDS and radio system with programmable parameters, SDR. A significant feature of the TFR is the possibility of dynamic access to frequency–spatial resource. As a result, the SDR device can connect to different radio access networks to obtain the desired communication services on the territory. Important criterion determining the prospects of using TFR is the lack of interference to the primary users of the radio spectrum. As a result a priority for the Department of the TFR is to coordinate access to the RFS. For this purpose sensing means and monitoring the RFS, and data mining based management knowledge and rules. This information may be combined in the framework of the knowledge bases, databases are protected radioelectronic devices and users within the databases of geo–location data. For the transmission and exchange of information uses management control cognitive pilot channels. These channels can be public, restricted or hierarchical i.e. mixed. Currently intensive research in the field of cognitive radio are continuing, confirming the relevance of the considered problems.

СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Регламент радиосвязи. Статьи. Том 1. 2013.01.01. Женева: ИТУ, 2012. – 424 с.
2. ETSI TR 102 945. Reconfigurable Radio Systems (RRS); Definitions and abbreviations: technical report, version 1.1.1. 2013.06. ETSI, 2013. 19 p.
3. Отчет МСЭ-R SM.2152-0 “Определения системы радиосвязи с программируемыми параметрами (SDR) и системы когнитивного радио (CRS)”. 09-2009. Серия SM “Управление использованием спектра”.
4. Комашинский В.И., Соколов Н.А. Когнитивные системы и телекоммуникационные сети// Вестник связи. 2011. № 10. С. 4 — 8.
5. Гурьянов И.О. Когнитивное радио: новые подходы к обеспечению радиочастотным ресурсом перспективных радиотехнологий// Электросвязь. 2012. № 8. С. 5 — 8.
6. Anker P. Cognitive Radio, the market and the regulator/ 2010 IEEE Symposium on new frontiers in dynamic spectrum, DySPAN 2010: proceedings, Singapore, 6 — 9 April 2010, 6 p.
7. Rao R.R., Rao K.R., Bojkovic Z.S., Bakmaz B.M. Wireless multimedia communication systems. Design, analysis and implementation/ USA: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014. 448 p.
8. ETSI TR 102 684. Reconfigurable radio systems (RRS); Feasibility study on control channels for cognitive radio systems: technical report, ver. 1.1.1/ ETSI, 2012. 41 p.
9. ETSI TS 103 145. Reconfigurable radio systems (RRS); System architecture and high level procedures for coordinated and uncoordinated use of TV white spaces: technical specification, ver. 1.1.1/ ETSI, 2015. 99 p.
10. Гребешков А.Ю. Описание процессов системы эксплуатационной поддержки OSS оператора связи// Инфокоммуникационные технологии. 2009. № 1, том 7. с. 56 — 60.